МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра общего земледелия, защита растений и селекции

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 742E1DCDED9986891498E050140C0918
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 21.04.2025 до 15.07.2026

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«_02__» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Углеродное земледелие

Направление подготовки
35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Биологическое земледелие и защита растений

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2025 г.

Составитель:

профессор, д. с.-х н., профессор	Сафин Радик.Ильясович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общего земледелия, защита растений и селекции «16» апреля 2025 года (протокол № 14)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х.н., профессор	Сафин Радик.Ильясович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института агробиотехнологий и землепользования «28» апреля 2025 года (протокол № 7)

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н.	Сержанова Альбина.Рафаилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Сержанов Игорь Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института агробиотехнологий и землепользования
№ 9 от «28» апреля 2025 года

1. Перечень планируемых результатов обучения магистров по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия, направленность (профиль) «Биологическое земледелие и защита растений», обучающийся по дисциплине «Углеродное земледелие» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК - 2 Способен координировать производственной деятельностью в растениеводстве		
ПК-2.3	Организует рациональное использование высококачественных семян, удобрений, биопрепаратов и средств защиты растений	**Знать***:* теоретические основы рационального применения высококачественных семян, удобрений, биопрепаратов и средств защиты растений в углеродном земледелии. **Уметь***:* разрабатывать приемы по рациональному применению высококачественных семян, удобрений, биопрепаратов и средств защиты растений в углеродном земледелии. **Владеть***:* навыками по рациональному применению высококачественных семян, удобрений, биопрепаратов и средств защиты растений в углеродном земледелии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Обязательная часть». Изучается во 3 семестре, на 2 курсе очной форме обучения и 2 курсе заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение инновационные технологии в агрономии; инновационные системы защиты растений и основополагающей для изучения следующих дисциплин и практик:

Производственная практика. Научно-исследовательская работа.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма

	Семестр 3	Курс 2. Сессия 2.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**49**	**19**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	12 0	6 0
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	36 34	12 4
- зачет, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	**95**	**125**
-подготовка к практическим занятиям, час	40	40
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	40	40
- выполнение контрольных работ, час	0	25
- подготовка к зачету, час	15	20
Общая трудоемкость час	**144**	**144**
з.е.	**4**	**4**

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		практические работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Основы углеродного (карбонового) земледелия	12	6	36	12	48	18	95	125
	Итого	12	6	36	12	48	18	95	125

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очная		заочная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Основы углеродного (карбонового) земледелия				
Лекции					
1.1	Основные принципы углеродного (карбонового) земледелия. Понятие об углеродном следе в сельском хозяйстве. Баланс парниковых газов в сельском хозяйстве. Механизмы секвестрации парниковых газов в почве. Углеродные единицы. Требования к углеродному (карбоновому) земледелию.	6	0	2	0
1.2	Основные элементы углеродного земледелия. Структура и строении систем углеродного земледелия. Требования к почвам. Особенности использования элементов системы земледелия в карбоновом земледелии.	6	0	4	0
Практические работы					
1.3	Методы оценки углеродного следа и объемов секвестрации парниковых газов в сельскохозяйственных почвах. Работа с различными моделями по расчету эмиссии и секвестрации парниковых газов. Приёмы управления балансом парниковых газов в земледелии.	16	14	6	2
1.4	Методика разработки элементов углеродного земледелия для предприятий АПК. Адаптация элементов системы земледелия предприятия под требования минимализации углеродного следа. Оптимизация обработки почвы и севооборотов в углеродном земледелии.	20	20	6	2

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Битва за климат: карбоновое земледелие как ставка России [Текст] : экспертный доклад / под ред. А. Ю. Иванова, Н. Д. Дурманова (рук-ли авт. кол.) ; М. П. Орлов, К. В. Пиксендеев, Ю. Е. Ровнов и др. ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. — 120 с
2. Мельникова, О. В. Теория и практика биологизации земледелия : монография / О. В. Мельникова, В. Е. Ториков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-3623-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206852
3. Каримова, Л.З. Биологическая защита растений от стрессов/ Л.З. Каримова и др. – Казань: Изд-во Казанского государственного аграрного университета, 2020. – 111 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Углеродное земледелие»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Битва за климат: карбоновое земледелие как ставка России [Текст] : экспертный доклад / под ред. А. Ю. Иванова, Н. Д. Дурманова (рук-ли авт. кол.) ; М. П. Орлов, К. В. Пиксендеев, Ю. Е. Ровнов и др. ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. — 120 с
2. Мельникова, О. В. Теория и практика биологизации земледелия : монография / О. В. Мельникова, В. Е. Ториков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-3623-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206852
3. Каримова, Л.З. Биологическая защита растений от стрессов/ Л.З. Каримова и др. – Казань: Изд-во Казанского государственного аграрного университета, 2020. – 111 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Утегенова, М. Е. Повышение экономической эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения на основе карбонового земледелия / М. Е. Утегенова, К. П. Колотырин // Наука и бизнес: пути развития. – 2021. – № 10(124). – С. 111-113.
2. Бутовский, Р. О. Карбоновое земледелие: мировой опыт / Р. О. Бутовский, В. В. Сухов // Охрана окружающей среды и заповедное дело. – 2022. – № 1. – С. 103-110.
3. Карбоновое земледелие: условия для прорыва : экспертный доклад / Ю. Е. Ровнов, М. Э. Калимуллина, М. А. Беляева [и др.]. – Москва : Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", 2022. – 64 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). http://www.mcx.ru/
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. http://agro.tatarstan.ru/

3. Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань» URL: http://e.lanbook.com.
4. Электронная база научных обзоров Annual Reviews (обширная коллекция материалов, статей, периодики по всем областям науки на английском языке); архив журналов SAGE Journals Online.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Биологическая защита растений от стрессов/ Л.З. Каримова и др. – Казань: Изд-во Казанского государственного аграрного университета, 2020. – 111 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций;	LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL);
Практические работы	Мультимедийные технологии	Операционные системы Microsoft Windows 7	Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ;

		Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций;	
Самостоятельная работа	Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016;	LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL);	Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ;

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Учебная аудитория №41 для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Столы аудиторных на 25 мест, плакатов 6 шт, мультимедийное оборудование оснащенная проектором, стационарным экраном.
Практические занятия	Специализированная лаборатория (аудитория №40) для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Столы аудиторных на 25 мест, плакатов 6 шт, мультимедийное оборудование оснащенная проектором, стационарным экраном, оснащенная лабораторным оборудованием: приборы и оборудование для химического анализа (вытяжной шкаф, штативы, фотоколориметр, центрифуги, спектрофотометр, сахариметр и т.д.); микроскопы, вспомогательное оборудование и реактивы для микроскопирования (биологические цифровые (МБС-3) и студенческие микроскопы); оборудование для выделения микроорганизмов в чистую культуру (термостаты, ламинарный бокс и др.); оборудование для изучения роста и развития растений (весы, линейки, термостат, фитотрон, сушильный шкаф и т.д.).
Самостоятельная работа	Кабинет самостоятельной работы (аудитория №18), кабинет оборудован компьютерами, подключенными к локальной сети с выходом в интернет.